



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 35 06 883.3  
②② Anmeldetag: 27. 2. 85  
④③ Offenlegungstag: 28. 8. 86

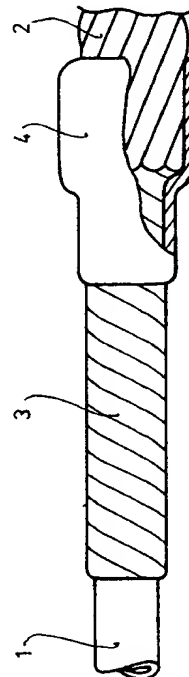
DE 3506883 A 1

⑦① Anmelder:  
Philips Patentverwaltung GmbH, 2000 Hamburg, DE

⑦② Erfinder:  
Lindner, Helmut, Dr.; Herff, Robert, Ing.(grad.), 5000  
Köln, DE

⑤④ Metallfreies, in der Nachbarschaft zu elektrischen Hochspannungsanlagen verlegtes optisches Luftkabel

Die Erfindung betrifft ein metallfreies, in Nachbarschaft zu elektrischen Hochspannungsanlagen verlegtes optisches Luftkabel, welches über geerdete metallische Trag- bzw. Abspannelemente an Trageinrichtungen gehalten ist, wobei die Abspannelemente die aus Isolierstoff bestehende Kabelumhüllung umfassen. Damit sich trotz Verwendung wenig kriechstromfester Stoffe für die Kabelumhüllung keine Glimmentladungen zu den Abspannelementen ergeben, wird vorgeschlagen, daß an den Umfassungstellen die Kabelumhüllung umgebende Schutzisolierungen angeordnet sind, welche sich in Kabellängsrichtung auf dem Endbereich der Abspannelemente und an diesen anliegend zur freihängenden Strecke der Kabelumhüllung so weit erstrecken, daß sich in Kabelachsrichtung über die Schutzisolierung ein hochspannungsfester Kriechweg von der freiliegenden Kabelumhüllung bis zum freiliegenden Bereich des Abspannelements ergibt, und daß die Schutzisolierung aus einem Isolierstoff besteht, welcher eine höhere Kriechstromfestigkeit als der Isolierstoff der Kabelumhüllung hat.



DE 3506883 A 1

PATENTANSPRÜCHE

1. Metallfreies, in Nachbarschaft zu elektrischen Hochspannungsanlagen verlegtes optisches Luftkabel, welches über geerdete metallische Trag- bzw. Abspannelemente an Trageinrichtungen gehalten ist, wobei die Abspannelemente die aus Isolierstoff bestehende Kabelumhüllung umfassen, dadurch gekennzeichnet, daß an den Umfassungsstellen eine die Kabelumhüllung (1) umgebende Schutzisolierung (3, 4, 5, 6) angeordnet ist, welche sich in Kabellängsrichtung auf dem Endbereich der Abspannelemente (2) und an diesen anliegend zur freihängenden Strecke der Kabelumhüllung (1) so weit erstreckt, daß sich in Kabelachsrichtung über die Schutzisolierung (3, 4, 5, 6) ein hochspannungsfester Kriechweg von der freiliegenden Kabelumhüllung (1) bis zum freiliegenden Bereich des Abspannelements (2) ergibt, und daß die Schutzisolierung (3, 4, 5, 6) aus einem Isolierstoff besteht, welcher eine höhere Kriechstromfestigkeit als der Isolierstoff der Kabelumhüllung (1) hat.
2. Optisches Luftkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzisolierung aus einer Umwicklung (3) besteht, welche insbesondere aus selbstverschweißendem Silikonkautschukband hergestellt ist.
3. Optisches Luftkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzisolierung aus einer im plastischen Zustand aufzubringenden Masse (Manschette 4) besteht, in welche zumindest der Endbereich des Abspannelements (2) eingebettet ist.

4.    Optisches Luftkabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzisolierung ein Schirmisolator (5, 6) ist.
- 5    5.    Optisches Kabel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schirmisolator (5, 6) aus gummiartigem Werkstoff, insbesondere Silikonkautschuk, besteht und einseitig radial geschlitzt (Schlitz 8) ist.
- 10   6.    Optisches Luftkabel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (8) abgedichtet ist.
- 15   7.    Optisches Luftkabel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich des Schlitzes (8) durch eine im plastischen Zustand eingebrachte klebende Masse abgedichtet ist.
- 20   8.    Optisches Luftkabel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (8) durch eine überlappende aufgeschobene und aufgeklebte Schutzkappe (9) abgedeckt ist.
- 25   9.    Optisches Luftkabel nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (8) durch formschlüssig ineinandergreifende verklebte Wandungen verschlossen ist.
- 30   10.   Optisches Luftkabel nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in den Spalt (7) im Aufsitzbereich des Schirmisolators (5) eine insbesondere gegen den Eintritt von Feuchtigkeit dichtende Masse, insbesondere Silikonpaste, eingebracht ist.
- 35   11.   Optisches Luftkabel nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die gemeinsame Anwendung der Merkmale von mindestens zweien der Ansprüche 2 bzw. 5 bis 11 sowie 3 und 4.

Metallfreies, in der Nachbarschaft zu elektrischen Hochspannungsanlagen verlegtes optisches Luftkabel

Die Erfindung bezieht sich auf ein metallfreies, in der Nachbarschaft zu elektrischen Hochspannungsanlagen verlegtes optisches Luftkabel, welches über geerdete metallische Draht- bzw. Abspannelemente an Trageinrichtungen gehalten  
5 ist, wobei die Abspannelemente die aus Isolierstoff bestehende Kabelumhüllung umfassen.

Solche optischen Luftkabel sind durch den cigré-Bericht 35-09 "1984-Session, 29. August bis 6. September, 25 km  
10 Optical Aerial Cable link on 110 kV Overhaed Line" bekannt.

Es wurde festgestellt, daß auf der hochohmigen Kabelumhüllung, welche dem mechanischen Schutz der eingeschlossenen optischen Leiter dient, durch die benachbarten Hochspannungsanlagen beträchtliche elektrische Ladungen  
15 influenziert werden, so daß die Kabelumhüllung gegenüber den geerdeten metallischen Trag- bzw. Abspannelementen sehr hohe Spannungen abnimmt. Infolgedessen entstehen  
20 Glimmentladungen von der Kabelumhüllung zu den Abspannelementen, insbesondere zu deren im Endbereich befindlichen Spitzen. Dadurch wird die Kabelumhüllung beschädigt.

25 Als Werkstoff für die Kabelumhüllung wird ein mechanisch fester und preiswerter Kunststoff, insbesondere Polyäthylen niedriger Dichte (LDPE) verwendet, welcher keine hohe Kriechstromfestigkeit aufweist. Die Verwendung von mechanisch ebenso festen anderen Materialien mit

ausreichender Kriechstromfestigkeit würde eine erhebliche Verteuerung des optischen Luftkabels bedeuten.

- Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein
- 5 optisches Luftkabel der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sich trotz Verwendung wenig kriechstromfester Stoffe für die Kabelumhüllung keine Glimmentladung zu den Abspannelementen hin ergeben.
- 10 Die Lösung dieser Aufgabe gelingt dadurch, daß an den Umfassungsstellen eine die Kabelumhüllung umgebende Schutzisolierung angeordnet ist, welche sich in Kabellängsrichtung auf dem Endbereich der Abspannelemente und an diesen anliegend zur freihängenden Strecke der
- 15 Kabelumhüllung so weit erstreckt, daß sich in Kabelachsrichtung über die Schutzisolierung ein hochspannungsfester Kriechweg von der freiliegenden Kabelumhüllung bis zum freiliegenden Bereich des Abspannelements ergibt, und daß die Schutzisolierung aus
- 20 einem Isolierstoff besteht, welcher eine höhere Kriechstromfestigkeit als der Isolierstoff der Kabelumhüllung hat.

Die Schutzisolierung gemäß der Erfindung kann ein Schirm-  
 25 isolator und/oder eine Umwicklung des betroffenen Abschnitts des optischen Kabels und/oder eine plastisch aufzubringende Masse sein, in welche zumindest der Endbereich des Abspannungselements eingebettet ist.

- 30 Durch die Erfindung ergibt sich der Vorteil, daß hochwertige und teure kriechstromfeste Materialien bzw. Elemente nur an den gefährdeten Bereichen des optischen Kabels vorgesehen werden müssen, wobei für die Kabelumhüllung selbst ohne Rücksicht auf Kriechstromfestigkeit
- 35 ein lediglich mechanisch festes preiswertes Material verwendbar ist.

Ein für die Erfindung verwendeter Schirmisolator besteht vorteilhaft aus gummiartigem Werkstoff, welcher einseitig radial geschlitzt ist, so daß er von der Seite her radial über das optische Kabel und das Abspannelement schiebbar ist. Nach dem Aufschieben wird der Schlitz wasserdicht verschlossen. Zu diesem Zweck können die Wandungen des Schlitzes formschlüssig ineinandergreifen und verklebt werden. Es ist auch vorteilhaft möglich, den Schlitz durch eine im plastischen Zustand einzubringende klebende Masse abzdichten. Eine vorteilhafte Möglichkeit besteht weiterhin darin, den Schlitz durch eine überlappende Schutzkappe abzudecken.

Die Erfindung und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden anhand der Beschreibung von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert.

- Fig. 1 zeigt die teilweise geschnittene Längsansicht einer ersten Ausführungsart der Erfindung.
- Fig. 2 zeigt die teilweise geschnittene Längsansicht einer zweiten Ausführungsart der Erfindung.
- Fig. 3 zeigt eine axiale Aufsicht auf die Ausführungsart nach Fig. 2.
- Fig. 4 zeigt einen Schnitt nach der Linie A-A gemäß Fig. 2.

In den Figuren ist mit 1 jeweils die aus HDPE bestehende Kabelumhüllung eines metallfreien, selbsttragenden optischen Luftkabels bezeichnet. Die darin in bekannter Weise eingeschlossene Kabelseele, welche im wesentlichen aus optischen Leitern und Bewehrungselementen besteht, ist nicht dargestellt. Mit 2 ist jeweils ein aus aufgewendelten Einzelelementen bestehendes Trag- bzw. Abspannelement bezeichnet.

In Fig. 1 ist die Kabelumhüllung 1 auf einem dem Abspann-  
element 2 benachbarten Abschnitt mit einer aus selbst-  
verschweißendem Silikonkautschukband gewickelten  
Umwicklung 3 versehen. Die Länge dieses Abschnittes  
5 beträgt je nach Höhe der Hochspannung zwischen etwa 0,5 m  
und 10 m. Bei 110 KV hat sich eine Länge von 2 m als aus-  
reichend erwiesen. Diese Umwicklung 3 erstreckt sich etwa  
5 cm in Kabellängsrichtung überlappend unter das Abspann-  
element 2, so daß die möglicherweise spitzkonturigen End-  
10 flächen der Abspannelemente 2 einen hinreichend hohen  
Abstand zu freiliegenden Abschnitten der Kabelumhüllung 1  
haben. Eine solche Umwicklung 2 ist in gewissen Fällen,  
insbesondere wenn die Hochspannung nicht sehr groß ist,  
ausreichend, um das Entstehen von Glimmentladungen von der  
15 Kabelumhüllung 1 zu den Abspannelementen 2 zu verhindern.  
Es empfiehlt sich allerdings, die Zwischenräume zwischen  
den Abspannelementen 2 und den darunterliegenden Teilen  
der Umwicklung 3 sowie gegebenenfalls die Zwischenräume  
zwischen den Einzelementen eines Abspannelements 2 mit  
20 einer wasserabweisenden Masse luftfrei auszufüllen. Dafür  
sind insbesondere eine Silikonpaste oder ein Silikon-  
kautschuk geeignet.

Besonders vorteilhaft ist es, eine solche Masse zu einer  
25 Manschette 4 auszuweiten, welche sowohl den Endbereich der  
Umwicklung 3 als auch den Endbereich des Abspannelements 2  
übergreift. Eine solche Manschette 4 könnte natürlich auch  
z.B. aus Silikonkautschukband gewickelt sein. Ebenso wäre  
es möglich, die gesamte Umwicklung 3 aus einer im  
30 plastischen Zustand aufgebraute, insbesondere kalt  
vernetzenden Silikonkautschukmasse herzustellen.

Fig. 2 zeigt eine abgewandelte Ausführung der Erfindung,  
bei welcher die Manschette 4 durch einen Schirmisolator 5  
35 ersetzt ist, deren Schirmringe 6 bekanntlich eine erheb-  
liche Verlängerung der Kriechwege bilden. Erforderlichen-  
falls können mehrere Schirmringe 6 axial hintereinander

ORIGINAL INSPECTED

angeordnet werden, wenn das optische Kabel sehr nahe einer elektrischen Leitung mit besonders hoher Spannung geführt ist. Natürlich könnten zu diesem Zweck auch mehrere separate Schirmisolatoren 5 mit je einem Schirmelement 6 hintereinander vorgesehen sein. Es empfiehlt sich, zur Vermeidung von Lufteinschlüssen und zur Abdichtung gegen das Eindringen von Feuchtigkeit in den Spalt 7 zwischen Schirmisolator 5 und Umwicklung 3 eine abdichtende Masse einzubringen, insbesondere Silikonpaste oder Silikonkautschuk.

Damit der Schirmisolator 5 von der Seite her radial auf das optische Luftkabel aufgeschoben werden kann, ist ein einseitiger radialer Trennschlitz 8 vorgesehen, welcher bei einem aus elastischem Werkstoff, insbesondere Silikonkautschuk bestehenden Schirmisolator 5 zur Einführung des umwickelten optischen Kabels aufgeweitet werden kann. Damit durch den Trennschlitz 8 keine Brücke für Kriechströme gebildet wird, muß er danach geschlossen werden. Das kann durch wasserdichtes Verkleben der insbesondere formschlüssig ineinandergreifenden Schlitzflächen geschehen. In Fig. 2 ist zusätzlich eine Schutzkappe 9 vorgesehen, welche mit den Anlageflächen am Schirmisolator 5 verklebt ist und welche den Bereich des Schlitzes 8 beidseitig des Schirmisolators 5 überdeckt. Zur Entlastung der Klebeflächen greifen Nocken 10 der Schutzkappe 9 formschlüssig in zugeordnete Ausnehmungen des Schirmisolators 5 ein.

In Fig. 2 sind zur Erzielung einer besonders hohen Sicherheit gegen Glimmentladungen sowohl eine Umwicklung 3 als auch ein Schirmisolator 5 vorgesehen. In nicht so kritischen Fällen ist auch die alleinige Verwendung eines in Fig. 2 dargestellten Schirmisolators 5 ausreichend, wobei auf die Umwicklung 3 verzichtet werden kann.

~~Patentansprüche:~~



Nummer:  
Int. Cl.<sup>4</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 06 883  
H 01 B 17/42  
27. Februar 1985  
28. August 1986

1/2

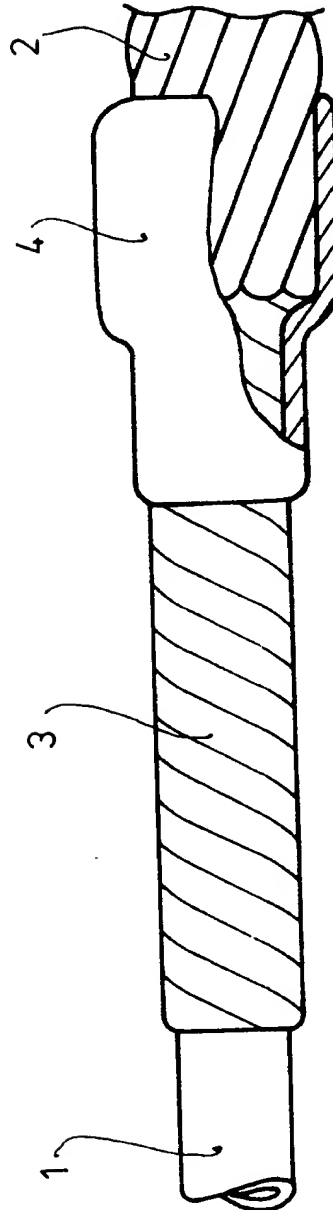


Fig. 1

